

*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。

②本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。

③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，**不必抄題但須標示題號**。

④應考人得自備簡易型計算機(須不具財務、工程及儲存程式功能且不得發出聲響)；若應考人於測驗時使用不符前述規定之計算機，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；計算機並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

⑤答案卷務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

題目一：

紫外線／可見光吸收光譜儀常用於環境監測及工業分析，請回答下列問題：

- (一) 請依其排列方式，按順序寫出一個典型吸收光譜儀的基本組件。【5 分】
- (二) 有機化合物的紫外線／可見光吸收光譜是由於價電子的躍遷而產生的，請寫出有機分子中可能的四種價電子躍遷類型。【5 分】
- (三) 紫外線/可見光吸收光譜法常用來定量分析化合物，所依據的關係式為比爾定律 (Beer's law)，請寫出此定律，並定義 (說明) 式中符號的意義。【5 分】
- (四) 配製一濃度為 4.00×10^{-4} M 的標準染料溶液 B，在 1 cm 寬(光路徑長)的石英槽中，於波長 520 nm 時的透光度(Transmittance, T)為 0.302，請問此染料溶液 B 在該波長的莫爾吸光係數(Molar absorptivity, ϵ)是多少？【提示： $-\log(0.302) = 0.520$ 】
【5 分】
- (五) 接續小題 (四)，某一織布廠使用染料 B，從其排放的廢水中取出 5 毫升，將其稀釋至 1 公升，利用 2 cm 寬的石英槽，於 520 nm 波長下測得稀釋溶液的吸光度(Absorbance, A)為 0.302，請問排放廢水中：
 1. 染料 B 的體積莫爾濃度(M)是多少【3 分】？
 2. 又是多少 ppm (parts per million)？(染料 B 的分子量為 300) 【2 分】

題目二：

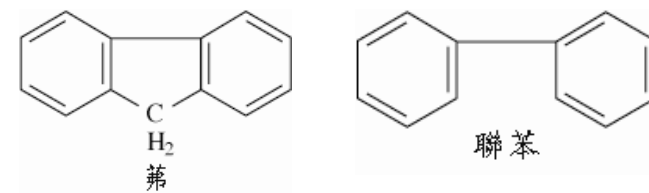
核磁共振光譜儀(NMR)是分析有機化合物結構最有力的工具之一，請回答下列問題：

- (一) 核磁共振光譜圖常用無因次的化學位移(Cheical shift, δ)來表示，請問何謂化學位移？【4 分】
- (二) 國際純粹與應用化學協會(IUPAC)建議使用一內標準品作為化學位移的基準，請問常加到有機溶劑中作為氫譜的內標準品是什麼？【4 分】
- (三) 若有一個 100 MHz 的 NMR 光譜儀偵測一質子，此質子在距離內標準品較低磁場 500 Hz 產生吸收，請問其化學位移值是多少？【4 分】
- (四) 接續小題 (三)，若改用 500 MHz 的 NMR 光譜儀，此質子的化學位移值又會是多少？【4 分】
- (五) 有一化合物(C_8H_{10})的氫譜中有三個主要吸收峰，面積比是 5:2:3，化學位移 δ 值分別是：(1) 7.2 ppm(單峰)、(2) 2.6 ppm(四重峰)、(3) 1.2 ppm(三重峰)，請問三個吸收峰所對應的基團各是什麼？【6 分】請畫出此化合物的結構。【3 分】

題目三：

(一) 試解釋何謂螢光 (fluorescence)？【4 分】

(二) 以下兩種化合物哪一個會具有較高的螢光效率？為什麼？【6 分】



(三) 二氧化碳具有哪幾種可能的振動模式？哪些振動具有 IR 活性？哪些不會？為什麼？【7 分】

(四) 傅立葉轉換 FT-IR 光譜儀與傳統的色散型 (dispersive) 儀器比較時，其優點何在？【8 分】

題目四：

請回答下列有關層析分離 (Chromatographic Separation) 的問題：

- (一) 對於層析管柱中的兩種物質，請提出兩種改善其解析度的方法。【6 分】
- (二) 當樣品的導入速率很慢時，會對層析峰線造成何種影響？【3 分】
- (三) 試解釋何謂逆向層析法 (Reversed-phase chromatography)。【4 分】
- (四) 對於含有逆向填充物的 HPLC 管柱而言，預測下列化合物的沖提順序(按先後順序列出)：苯 (Benzene)、乙醚 (Diethyl ether)、正己烷 (*n*-Hexane)。【3 分】
- (五) 依靜相與平衡類型之不同說明離子交換層析法 (ion-exchange chromatography) 與大小排除層析法 (size-exclusion chromatography) 之間的基本差異。【6 分】
- (六) 哪些類型的物種可以使用 HPLC 方法但不能使用 GC 方法進行分離？【3 分】